



التدريب الزراعيّ المهنيّ المعجّل
مقرّر منهاج وحدة
الصنوبر المثمر في لبنان: زراعة وعناية وقطاف



التدريب الزراعيّ المهنيّ المعجّل
مقرّر منهاج وحدة
الصنوبر المثمر في لبنان: زراعة وعناية وقطاف

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
بيروت، 2021

التنويه المطلوب:

منظمة الأغذية والزراعة .2021 . *التدريب الزراعي المهني المعجّل مقرّر منهاج وحدة الصنوبر المثمر في لبنان: زراعة وعناية وقطاف*. بيروت

المسمّيات المستخدمة في هذا المنتج الإعلامي وطريقة عرض المواد الواردة فيه لا تعبّر عن أيّ رأي لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (المنظمة) في شأن أيّ وضع قانونيّ أو إنمائيّ في أيّ بلد، أو إقليم، أو مدينة، أو منطقة، أو لدى سلطات أي منها، أو لجهة تعيين حدودها وتخومها. ولا تعني الإشارة إلى شركات أو منتجات محدّدة لمصنّعين، سواء كانت مشمولة ببراءات الاختراع أم لا، أنّها تحظى بدعم أو تزكية المنظمة تفضيلًا لها على أخرى ذات طابع مماثل لم يرد ذكرها.

إنّ وجهات النظر المُعبّر عنها في هذا المنتج الإعلاميّ تخصّ المؤلّف (المؤلّفين)، ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر المنظمة أو سياساتها.

الفهرس

إقرارات

تمّ إعداد هذا المقرّر لمنهاج وحدة "الصنوبر المثمر في لبنان: زراعة وعناية وقطاف"

بمشاركة الهيئة التعليميّة في المدارس الزراعيّة الفنيّة الرسميّة التابعة لوزارة الزراعة

استنادًا إلى المراجع الأساسيّة التالية:

1- الخطوط التوجيهيّة حول الإدارة المتكاملة لغابات الصنوبر المثمر المستدامة في لبنان. بيروت: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ووزارة الزراعة لبنان ضمن إطار مشروع التعاون التقنيّ: تقييم ووضع برنامج لتخفيف الخسائر في غابات الصنوبر المثمر في لبنان TCP/LEB/3501 – منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة (2017)

إعداد: المهندس الزراعي عبود فريحة

إشراف تربويّ: الجمعية الخيريّة للأبحاث والدراسات - ورد (WARD)

مراجعة تقنيةّ وتحقّق فنّي: وزارة الزراعة

تشكّلت هذه الوحدة في إطار التدريب الزراعي المهني المعجّل للشباب من عمر 14 إلى 25 سنة (من اللبنانيّين وغير اللبنانيّين) على يد أساتذة ومدربي المدارس الزراعيّة الفنيّة الرسميّة في وزارة الزراعة وبمتابعة ميدانيّة من منظمّة AVSI، ضمن مشروع "تطوير نظام التعليم الزراعيّ الفنيّ المهنيّ في لبنان" الذي تنفّذه منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بتمويل من الحكومة الهولنديّة.
يهدف هذا المشروع الذي تنفّذه منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع وزارة الزراعة ومنظمة اليونيسف ومنظمة العمل الدوليّة ومنظمة AVSI والجمعيّة الخيريّة للأبحاث والدراسات – ورد (WARD)، إلى تحديث إدارة وخدمات المدارس الزراعيّة الفنيّة الرسميّة التابعة لوزارة الزراعة بطريقة مستدامة، لتوفير تدريب فنّي زراعيّ عالي الجودة للشباب اللبنانيّين والسوريّين وتلبية احتياجات سوق العمل من خلال تحديث استراتيجية وسياسات وزارة الزراعة في ما خصّ التعليم الفني الزراعي، مراجعة وتحديث برامج ومناهج البكالوريا الفنيّة الزراعيّة وفقًا لحاجة سوق العمل وتبعًا لمنهجيّة المقاربة بالكفايات وتحديث وإصدار القرارات اللازمة لذلك، وكذلك إنشاء روابط تشغيلية للمدارس الزراعية مع أصحاب العمل إلى ووضع أطر نظام التعاقد الخاص بالتعلّم في سوق العمل.
هذا بالإضافة إلى تأمين بيئة صحيّة وتعليميّة آمنة وحاضنة لنموّ الشباب وتطوّرهم من خلال إعادة تأهيل مباني المدارس وتجهيز المختبرات وحقول التدريب التطبيقيّ فيها.

الفصل الأوّل: غابات الصنوبر المثمر في لبنان

1- خصائص غابات الصنوبر المثمر وإدارتها التقليديّة في لبنان

- غابات غير مختلطة (نوع واحد من الأشجار)، ذات طبقة واحدة ولا تخضع لأيّ مخطّطات أو معايير لإدارة الغابات؛
- غابات اقتربت من بلوغ عمرها البيولوجيّ الأقصى وتفتقد إلى التجدّد الطبيعيّ؛
- غابات من الفئة العمريّة نفسها ذات هياكل متشابهة ومتجانسة وموحّدة الأعمار، وأغلب أشجارها تتخطّى المائة 100عام؛
- ما من أحراج جديدة، أكانت طبيعيّة أم من خلال الغرس؛
- الأشجار في الغابات الحاليّة هرمة ومعمّرة تفتقد للحيويّة اللازمة، وذلك يعود في الكثير من الأحيان إلى إدارة الغابات الكثيفة مثل التقليم القاسي وتنظيف ما تحت الأشجار وحصد الأكواز والجفاف الحادّ وانتشار الآفات خلال السنوات الأخيرة.

2- التوزيع الجغرافيّ

يمتدّ الصنوبر المثمر على مساحة تتخطى 000 12 هكتار في لبنان منها 200 7 هكتاراً في أقضية المتن وبعبدا وعاليه. وعلى الرغم من أنّ منطقتي جزّين والمتن الرئيسيّتين تشتهران بانتشار الصنوبر المثمر(وبإنتاج حبوب الصنوبر)، إلّا أنّ مناطق أخرى في لبنان تشهد أيضاً زراعة شجر الصنوبر المثمر بما فيها منطقة حاصبيا في الجنوب وبيت منذر/حدث الجبّة في قضاء بشري في الشمال، فضلاً عن أشجار الصنوبر المثمر المزروعة خارج الغابات والمنتشرة في مختلف أنحاء المنطقة الساحليّة، وحتّى في المناطق الشماليّة مثل قضاء عكّار(*يمكن مراجعة "الخطوط التوجيهيّة حول الادارة المستدامة لغابات الصنوبر في لبنان" 2017، صفحة 9*).

3- التربة

تنمو أشجار الصنوبر المثمر بشكل كبير في تربة سيليسية تغطّي الصخور الرملية الطبشورية، أو أحياناً في تربة مغطّاة بالأحجار الكلسيّة (Limestone).

تتأثّر أشجار الصنوبر بدرجة الحموضة التي تتراوح من معتدلة إلى قلويّة (درجة حموضة من 5 إلى 9)، غير أنّها تفضّل الأتربة المتوازنة (درجة حموضة من 6.5 إلى 7.5) .

تفضّل جذور الصنوبر التربة ذات تهوئة جيّدة وتركيبة ناعمة، تمامًا مثل الرمل والتربة الرمليّة الطينيّة أو الحصبا (أي نسبة 50 في المائة على الأقلّ من الرمل، وأقلّ من نسبة 50 في المائة من الغرين *Slit*، وأقلّ من نسبة 20 في المائة من الطين) مع قدرة على استيعاب المياه .

4- المناخ

يبلغ متوسّط درجة الحرارة في المناطق المرتفعة اللبنانية حيث ينمو الصنوبر المثمر حوالى 17 – 10 درجة مئوية، ويصل المعدّل السنويّ للمتساقطات إلى 700 – 000 1 ملم. وبالتالي، يعتبر العام الذي يبلغ فيه المعدّل السنويّ للمتساقطات 400 ملم جافًّا جدًّا، ويتراجع وزن الأكواز بشكل كبير في المناطق المعرّضة للجفاف.

5- دور غابات الصنوبر في لبنان

بالإضافة الى إنتاج الأكواز، تؤدّي أشجار الصنوبر دوراً بيئيًّا كبيرًا إذ تساهم في الحدّ من تآكل التربة وتعريتها، وبخاصّة عند المنحدرات الحادّة في جبل لبنان. كما أنّ المجموعات الحرجيّة النظيفة والقليلة الكثافة، مع جذوعها السميكة المقلّمة جيّدًا، تتمتّع بقدرة أكبر على تحمّل حرائق الغابات من الغابات المختلطة المتعدّدة الطبقات.

ستتعرّض كلّ هذه المبادئ والفوائد للخطر في حال فقدت أشجار الصنوبر حيويّتها، كونها أشجارًا معمّرة (نادرًا ما تعمّر أشجار الصنوبر أكثر من 180 - 150 عامًا). كما أنّ التقليم الكثيف يؤدّي إلى إضعافها ويسهّل انتشار الحشرات الثاقبة التي تؤذي بشكل خاصّ الأشجار الضعيفة.

الفصل الثّاني: العمليّات الزراعيّة للصنوبر المثمر في لبنان

1- تشتيل وزراعة الصنوبر المثمر

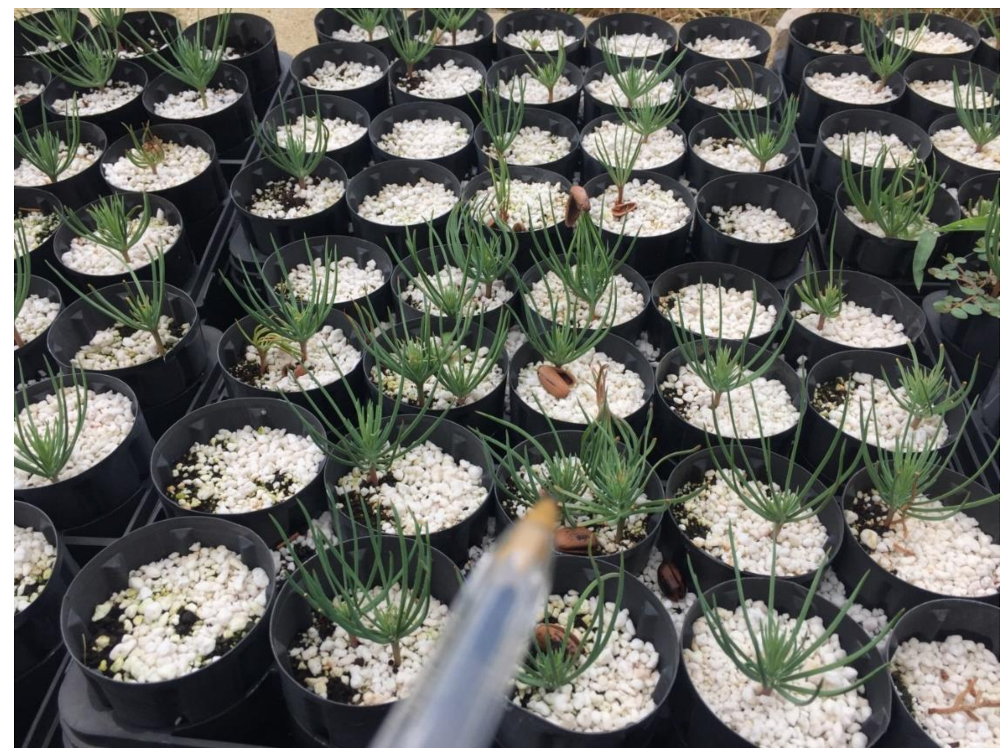
- **مشاتل الصنوبر**

يُمكن أن تتمّ عمليّات زرع **الصنوبر المثمر** في المشتل من فبراير/شباط وحتّى أبريل/نيسان أو سبتمبر/أيلول وأكتوبر/تشرين الأول.

1- اختيار البذور من أكواز ملساء متلاحقة (القراعة ملساء)؛
2- تخزين الأكواز في أكياس من الخيش وتركها عرضةً للأمطار، وفي بداية الربيع تُفلش في مكان مشمس جيّداً لتتفتّح طبيعيًّا وتخرج منها البذور؛
3- اختيار خليط من تورب وسماد عضويّ وبعض التراب النظيف؛ على سبيل المثال 70 في المائة بيتموس و20 في المائة سماد عضويّ و10 في المائة تراب نظيف أو 70 في المائة تورب و30 في المائة تراب وسماد عضويّ. على أن تكون درجة حموضة الخليط حوالى 6.5؛
4- نقع أو تصويل الحبّ الأسود لاختيار البذور الجيّدة والتخلّص من الفارغة التي تطفو على سطح المياه؛
5- تعبئة أكواب الزرع أو الصواني من الخليط المذكور ورصّها أو كبسها جيّدًا؛
6- وضع بذرة وطمرها وكبسها (حوالى 1.5 سنتم عمق)؛
7- ترطيب الخليط؛
8- وضع شبك خاصّ (ناموسيّة) لمنع الطيور، وخاصّة عصافير الدوري من الوصول إليها، إذ إنّ حبّة الصنوبر عند بدء إنباتها يخرج معها اللّب الأبيض المحبّب لدى العصافير ما يسبّب أضرارًا كبيرة.



صورة رقم 1. زرع البذور في أكواب الزرع، ©FAO/ Abboud Freiha


صورة رقم 2. مرحلة إنبات البذور، ©FAO/ Abboud Freiha


صورة رقم 3. شتول جاهزة للزرع في مكان التّحريج، ©FAO/ Abboud Freiha

- **نقل الشتول وزرعها في مكان التحريج**

يجب ركش الحفرة ونزع الصخور أو الحجارة التي تشكّل عائقًا أمام نموّ الشتول وتمدّد جذورها مستقبلاً.

يُفضّل طمر الغراس جيّدًا كي تحافظ على الرطوبة، كما تنبغي العناية بها جيًّدا في السنوات الأولى لناحية الريّ ونزع الأعشاب الضّارة من حولها وتربيتها وتشحيلها، وإن لزم الأمر تسميدها.

يمكن نقل الشتول إلى التربة في أي شهر شرط تأمين مياه الريّ مع تفادي شهري يوليو/تموز و أغسطس/آب. وتمتدّ الفترة المثاليّة للزرع من نوفمبر/تشرين الثاني حتى فبراير/شباط.

2- التقليم وتنظيف ما تحت الشجرة

التقليم علاجٌ تقليديّ وضروريّ من أجل تكوين تاج الشجرة أو جذعها وإعادة توازنها. وهو لازم فقط إذا كانت تأثيراته المتوقّعة تعوّض عن الأضرار الفيزيولوجية التي ستلحق بالأشجار والتكاليف الاقتصاديّة التي سيتكبّدها المالك. التقليم نوعان: (1) تقليم الجذع و(2) التقليم الداخليّ للتاج.

أ) يكمن تقليم الجذع عبر إزالة الأغصان السفليّة من التاج لرفعه عن مستوى الأرض (عن التربة). يتمّ التقليم الأوّلي عندما يتراوح ارتفاع الأشجار بين– 3 - 4 أمتار فقط، ويجب تطبيقه على ارتفاع 1.5-2 متر.

صورة رقم 2، وذلك بهدف:

- تعزيز جودة الخشب وتجنّب ظهور العقد على الأغصان الرئيسيّة (لا تظهر هذه المشكلة في الصنوبر المثمر)؛
- الحدّ من تراكم الحطب في الطبقة السفليّة وتعزيز الوقاية من حرائق الغابات؛
- تعزيز المجموعات الحرجيّة الشابّة والكثيفة؛
- استخدام رجّاجات الأشجار لحصاد الأكواز عند الحاجة (القطاف الممكن).

يكفي تقليم الشجرة ثلاث مرات خلال كلّ مراحل حياتها أي كلّ 15 - 10 عاماً. و يجب ألا يتخطّى التقليم اللّاحق ثلثيّ ارتفاع الشجرة الإجماليّ. عادة ما لا يتعدّى ارتفاع الجذع 6 أمتار.

لا ينبغي تقليم الأشجار الناضجة (> 60عاماً)، نظراً لضعف قدرتها على التئام جروحها.

يتوجّب تقليم الأغصان بالقرب من الجذع ومن دون ترك أيّ بقايا منها، من أجل تعزيز جودة الخشب وتفادي الفطريّات والآفات.



صورة رقم 4. تقليم الجذع في وقت مبكر لتعزيز تكوين تيجان أشجار الصنوبر المثمر البالغة 20 عامًا في إسبانيا. يصل ارتفاع التقليم إلى 1.5 – 2 م. *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

ب) يكمن **التقليم الداخليّ للتيجان** لإزالة الأغصان والفروع الجافّة أو اليابسة من الجزء الداخلي للتاج، وذلك بهدف:

- زيادة نسبة الضوء للإبر المتبقّية، وتوازن بنية التّاج، والحدّ من تشابك الأغصان؛
- زيادة الموادّ الغذائيّة لأطراف الأغصان المتبقّية وتعزيز إنتاج الأكواز والأزهار؛
- تسهيل عمليّة التسلّق وجمع أكواز الصنوبر في حال القطف اليدويّ.

تمّ تطبيق عمليّة التقليم الداخلي للتيجان على نطاق واسع في غابات الصنوبر المثمر في الماضي، غير أنّ تأثيراته الإيجابيّة على إنتاج الأكواز غير واضحة على المدى البعيد.

يتمّ تحفيز ظهور الأكواز خلال فصل الربيع التالي، وفقاً لمدى كثافة التقليم ما يؤدّي، بعد مرور ثلاث سنوات، إلى محصول وفير من الأكواز، غير أنّه ما مِن دراسات علميّة تبينّ ما إذا كان ذلك يزيد من نسبة المحاصيل بشكل مستدام أم أنّه مجرّد مصدر تحفيزيّ يقتصر على سنة واحدة على حساب السنوات التالية.

قد يتسبّب التقليم الكثيف للتيجان بتخفيض التيجان المتبقّية وحيويّة الأشجار، ما يؤدّي إلى فقدان التوازن في بنية التيجان ويعرّض نموّها وإنتاجيتها إلى الخطر.

إلى ذلك، قد يؤدّي التقليم الكثيف والمتكرّر إلى تقصير عمر الشجرة الإنتاجيّ. ونظراً لارتفاع كلفة اليد العاملة وزيادة المخاطر المرتبطة بهذه العمليّة، يوصى بتطبيق التقليم فقط في المجموعات الحرجية العالية الإنتاج حيث يتمّ قطف الأكواز يدويًّا.





صور رقم 5. يساراً: التقليم الداخليّ للتيجان، وهي ممارسة تقليديّة عالية الكلفة تسهّل عملية التسلق من أجل حصاد الأكواز يدويًّا. يميناً: التقليم الداخلي الكثيف لتيجان أشجار الصنوبر المثمر في لبنان. *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

تتضمّن عمليّة تنظيف ما تحت الأشجار **النزع الجزئيّ** (الانتقائيّ) أو **الكامل للنباتات السفليّة**، وهي تهدف إلى:

- تعزيز القدرة على الوصول إلى الغابات وقطف الأكواز أثناء الحصاد؛
- إزالة الحطب لتفادي اندلاع الحرائق في الغابات؛
- تحسّن حيويّة الصنوبر عبر تخفيض المنافسة بين مختلف الأنواع من أجل الموارد الغذائيّة في التربة؛
- تسهيل تجديد أشجار الصنوبر الطبيعيّ.
- **توصيات خاصّة بغابات الصنوبر في لبنان:**
  - ✓ يؤدّي التنظيف الكامل تحت الأشجار في المنحدرات إلى انجراف التربة وخسارة المغذّيات؛
  - ✓ تنظيف ما تحت الأشجار بشكل دوريّ وانتقائيّ (كلّ 20 - 15 سنة) حول الأشجار؛
  - ✓ يمكن اعتماد الحرق المراقب لإزالة الأعشاب السفليّة في ظروف معيّنة؛
  - ✓ على الحرق المراقب أن يتمّ على يد عمّال مؤهّلين ومدرّبين فقط، يتّخذون تدابير الأمن والحماية المناسبة.



صورة رقم 6. أعشاب سفلى كثيفة جدًا تصعّب عملية قطف الأكواز وتسهّل نشوب الحرائق. *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

3- التفريد

التفريد هو نزع الأشجار بشكل انتقائيّ من أجل تعزيز نسبة نموّ الأشجار المتبقّية وصحّتها. ويتمّ عن طريق نزع أو قطع عدد من الأشجار من أجل تنظيم تكوين بنية المجموعة الحرجيّة والحدّ من التنافس بين الأشجار. يحدّد التفريد بشكل كبير نسبة النموّ المستقبليّ للمجموعات الحرجيّة وبنيتها وقدرتها على مواجهة التغيّر المناخيّ، كما يعزّز محصول أكواز الصنوبر.

- ✓ يجب إبقاء الأشجار متباعدة وبصحّة جيّدة وبحالة مستقرّة، مع تيجان نامية بشكل جيّد؛
- ✓ يتمّ توسيع التيجان الفرديّة لأن الأكواز تظهر على الجزء الأعلى من التيجان المعرّضة للضوء؛
- ✓ ينبغي إزالة كلّ الأشجار المهيمن عليها والمتضرّرة والمشوهّة وذات التيجان الضعيفة والتي تنافس الأشجار الجيّدة؛
- ✓ يجب الحفاظ على الأشجار ذات البنية القويّة والصحّة الجيّدة والإنتاج العالي.

يهدف التفريد إلى:

- تعزيز النموّ والحيويّة ونسبة إنتاج الأكواز لأفضل الأشجار المختارة من خلال تنظيم التنافس بينها على صعيد المجموعات الحرجيّة؛
- التركيز على أفضل الأشجار المنتجة للأكواز، بالتالي زيادة انتاجها ؛
- تجنّب الكثافة التي يمكن أن تخفّف من توفّر الموارد بالتالي من حيويّة الأشجار وإنتاجيّتها، وتزيد من معدّل يباسها، وتتسبّب بخسارة في محصول الأكواز بسبب الجفاف والحشرات والأمراض؛
- تحسين معدّل توفّر المياه، وهي مشكلة متفاقمة نتيجة التغيّر المناخيّ المستمرّ.

أمّا بالنسبة إلى لبنان، حيث معظم غابات الصنوبر المثمر في أيامنا هذه هي عبارة عن مجموعات حرجيّة معمّرة، لا يؤدّي التفريد دوراً هامًّا كالقطع للتجديد الطبيعيّ، لأنّ التفريد هو معالجة حرجية تطبّق قبل أن تبلغ الأشجار عمر 60 و70 عامًا.

للتفريد أنواع عدّة، أهمّها:

أ) التفريد حسب أعمار الأشجار

<u>التفريد الأوّليّ</u>: يطبّق في المراحل الأولى من نموّ الأشجار حين يكون عمرها حوالى 15 عامًا.

- يجب أن تتراوح كثافة الأشجار بعد التفريد الأوّليّ بين 400 و500 شجرة في الهكتار؛
- قد لا تكون هذه العمليّة ضروريّة في حال كانت كثافة أشجار الصنوبر المثمر ما دون 600 جذع/هكتار (المسافة بين الأشجار 4x4 أمتار أو أكثر، ولا سيّما في المواقع غير المعرّضة لانجراف التربة).



صورة رقم 7. التفريد الأوّليّ المنظّم والتقليم في غرسات الصنوبر المثمر البالغة من العمر 10 سنوات. تمّ إزالة كلّ ثاني شجرة من كلّ صف. كانت كثافة الأشجار الأساسية 1200 جذع/هكتار لتصبح 500 شجرة/هكتار بعد التفريد والتقليم. تمّ تكديس مخلّفات الأشجار على شكل شريط نباتيّ من أجل التقطيع والتجليل (تفادي حرائق الغابات). *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

يؤدّي عدم تطبيق التفريد الأوّلي إلى أشجار ضعيفة في مرحلة النضج والإنتاج مع كثافة عالية، وصلابة فرديّة ضعيفة وتيجان ضعيفة وصغيرة ومكدّسة، وإنتاج قليل، ناهيك عن ركود في النموّ. كما قد تصبح الأشجار عرضةً أكثر للعوامل المناخيّة والفطريات.




صور رقم 8. مجموعات الصنوبر المثمر الحرجيّة العالية الكثافة في إسبانيا، حيث يشكّل التفريد أولويّة *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

التفريد العامّ: وهو التفريد المتكرّر كلّ 15 - 20 عامًا، بحسب التنافس بين الأشجار.

- من الضروريّ تكرار طريقة المعالجة هذه كلّ 15 - 20 عامًا حتّى تبلغ الأشجار عمر الستين (60 عامًا)؛
- يجب أن تصل الكثافة النهائيّة بعد التفريد إلى 150 - 200 شجرة تقريبًا في الهكتار الواحد قبل أن تبلغ الأشجار منتصف مرحلة نموّها (60 - 70 عامًا)؛
- إنّ الأشجار الناضجة التي تجاوزت عمر الستّين، لا تتجاوب كثيرًا مع طريقة المعالجة هذه.

ب) التفريد وفق مواقع الأشجار وكثافتها

- التفريد المنظّم: يوصى بتطبيق هذه العمليّة في الغابات الشابّة جدًّا وفي الغرسات الكثيفة. يتمّ إزالة الأشجار بشكل منهجيّ بحسب موقعها في المجموعات الحرجيّة؛ أي عبر إزالة كلّ ثاني شجرة من كلّ صفّ، أو اثنتين في كلّ صفّ.

- التفريد شبه الانتقائيّ: يتمّ تخفيف الكثافة حول أفضل الأشجار المختارة، ويتمّ في الوقت نفسه تخفيف الكثافة الإجماليّة بطريقة منظّمة في المناطق التي لا تتأثّر مباشرة بالأشجار المختارة.

- التفريد الخفيف: يقتصر على تخفيف كثافة الأشجار بطريقة متجانسة في الطبقة المهيمن عليها.

- تفريد التيجان: يقتصر على تفريد الأشجار الموجودة في الطبقة العلويّة للغابة لإعطاء الأشجار المهيمنة المختارة الحريّة او المساحة اللّازمة لتنمو بشكل أسرع عبر إزالة الأشجار المنافسة تدريجيًّا.

- التفريد المختلط: هو مزيج من التفريد الخفيف مع تفريد التيجان، حيث تتمّ إزالة الأشجار المتدنيّة الحيويّة من الطبقات المهيمنة والمشتركة المهيمنة. بالتالي، تتمّ إزالة الطبقة المهيمن عليها ما يحسّن وضع الطبقة المهيمنة، ويفتح الغطاء التاجيّ من أجل حثّ التيجان الفرعيّة على التفتّح والنموّ في الأشجار الباقية. وفي هذه الحالة، تتمّ إزالة الأشجار من حول عدد من الأشجار المختارة قبل تنفيذ العمليّة، أي الأشجار المستقبليّة الأكثر حيويّة وإنتاجيّة. لا شكّ أنّ هذا النوع من التفريد هو مفيد لأنّه يسمح لنا بالتركيز بشكل أكبر على اختيار الأشجار المستقبليّة فور ظهور علامات الاختلاف في فئات التيجان في المجموعات الحرجيّة. في كلّ الأحوال، يوصى باختيار مخزون إضافيّ من الأشجار والمحافظة عليه كأشجار مستقبليّة، يتعدّى نسبة 20 في المائة من معدّل كثافة المجموعات الحرجيّة الأخيرة المقترحة (حوالى 200 - 250 شجرة/هكتار).

- التفريد الكثيف: يوصى بتطبيق التفريد الكثيف في غابات الصنوبر المثمر، وذلك عبر إزالة الأشجار ذات الحيويّة المتدنيّة، والتي لا تنتج الأكواز بشكل جيّد، أو تلك التي لا تنمو تيجانها بشكل ملائم.



صورة رقم 9. مجموعات حرجيّة موحّدة الأعمار بعد التفريد الانتقائيّ الكثيف وتقليم التيجان. *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

4- تجديد غابات الصنوبر المثمر

تهدف هذه العمليّة إلى خلق مجموعة حرجيّة جديدة في موقع طبيعيّ تتوزّع فيه أشجار ذات فئات عمريّة مختلفة بشكل متوازن؛ ويكون التجديد طبيعيًّا أو اصطناعيًّا.

بالنسبة إلى التجديد الطبيعيّ، يوصى بمنع جمع أو قطف أكواز الصنوبر طيلة مرحلة التجديد عندما تنثر الأشجار البذور، من أجل ضمان التجديد الطبيعيّ. غير أنّ التوقّف عن قطف الأكواز لسنوات عديدة لن يكون الخيار الأوّل لمالكي غابات الصنوبر المثمر في لبنان. إضافة إلى ذلك، إنّ ضرورة تجديد غابات الصنوبر الهرمة وتحسين قدرتها على مواجهة التغيّر المناخي وانتشار الآفات، تدفعنا إلى اعتماد أسلوب غابة الوقاية الموحّدة (Shelter wood Method) في غابات الصنوبر المثمر في لبنان عن طريق الزرع الاصطناعيّ أو الغرس السفليّ (كثافة منخفضة، 500 – 600 شجرة/هكتار).

من الناحية النظريّة، نستبدل الأشجار المعمّرة تدريجيًّا، في حين تنتج الأشجار المتبقّية البذور وتنثرها. كما نحاول خلق بيئة ملائمة لإنبات البذور وتكوينها ونموّها. ويهدف نزع الأشجار إلى رفع الغطاء بطريقة تدريجيّة عن الطبقة الجديدة من الأشجار. وتتمّ هذه العمليّة على مراحل، وتُسمّى المرحلة الأخيرة القطع النهائيّ.

يتضمّن أسلوب غابة الوقاية أربع مراحل: القطع التحضيريّ، تفريد الشتلات، نزع الأشجار والقطع النهائيّ.

الفصل الثّالث: الأمراض والآفات

تتعرّض أشجار الصنوبر المثمر للعديد من الآفات الحشريّة والأمراض الفطريّة التي تؤدّي في بعض الأحيان إلى أضرار كبيرة في محصول الأكواز وإلى يباس الأغصان أو حتّى يباس الأشجار بكاملها.

تنقسم الآفات الى قسمين، المستوطنة والدّخيلة. وقد تشكل الآفات الدخيلة مشاكل كبرى، خاصّة وأنّ الأعداء الطبيعيّين لهذه الآفات غير موجودين محليًّا.

أهمّ الأمراض الفطريّة التي تصيب الصنوبر هي: **صدأ الصنوبر(** Pine rust) **وفطر البوليبوز)** Pine polypose) اللذان يتسبّبان في يباس الأشجار القديمة والضعيفة.

أهمّ الحشرات التي تفتك بالصنوبر المثمر:

1- خُنفساء قتح الصنوبر: (Tomicus Destruens)

تمّ اكتشاف حشرة خنفساء قتح الصنوبر في لبنان لأولّ مرة سنة 2002، وهي الآن موجودة على كافة أشجار الصنوبر المثمر والبريّ.



صورة رقم 10 . خنفساء قتح الصنوبر (منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)

التصنيف

الرتبة: غمديّة الأجنحة *Coleoptera*

العائلة: *Curculionidae* كوركوليونيدي

المعيل: الصنوبريّات

وصف الحشرة ودورة حياتها

- الحشرات الناضجة: لونها يتراوح بين البنيّ والأسود ويبلغ حجمها بين 3 - 5 ملم.
- اليرقات: بيضاء اللون، تعيش فقط تحت لحاء الأشجار المصابة، وهي من دون أرجل، يبلغ حجمها 5 ملم.
- تبيت الخنافس في فترة الشتاء داخل اللحاء السميك وتنشط عند قدوم الربيع. وعندما تتخطّى معدّلات الحرارة 12 درجة مئويّة، تتّجه إلى أشجار الصنوبر الضعيفة أو إلى الجذوع أو الفروع المقطوعة لتضع الإناث بيضها.
- تظهر الحشرات غير الناضجة في الربيع وتتّجه إلى البراعم الحديثة لتتغذّى عليها وتكمل مرحلة نضجها.
- يخرج الجيل الجديد من الحشرات الناضجة حوالى منتصف شهر يونيو/حزيران فتطير وتتّجه نحو البراعم الجديدة على أشجار الصنوبر وتحفر أنفاقًا في الفروع ما يسبّب اصفرارها ويباسها وتساقطها. وعند تكاثرها، قد تؤثّر سلبًا على نموّ الأشجار.
- تحدث أنفاق التزاوج في البراعم مسببة يباسها في مرحلة متأخرة.
- بعد التزاوج، تحفر الإناث أنفاقًا تحت قلف أو لحاء أشجار الصنوبر وتضع البيض على حدة على جانبيّ النفق.
- بعد الفقس، تتغذّى اليرقات على الخشب صانعة أنفاق تغذية.

الأضرار

- تغزو هذه الحشرة كافة أنواع الصنوبر في لبنان، غير أنّها تفضّل الصنوبر المثمر.
- يمكن أن تحدث أضرارًا في مرحلتين من دورة حياتها. خلال فصل الربيع وفي فترة التزاوج يمكن أن تسبّب أضرارًا جسيمة في الخشب ما يؤدّي أحيانًا إلى يباس الأشجار الضعيفة. وخلال فصل الصيف يمكن أن تحدث أضرارًا في الفروع، ما يؤثّر سلبًا على نموّ الأشجار ويضعفها.

صور رقم 11. أضرار حشرة خنفساء قتح الصنوبر على فروع الصنوبر (أنفاق التزاوج)(Nemer, 2015)

المراقبة والمكافحة

- تقليم وإزالة الأغصان اليابسة أو الأشجار اليابسة؛
- إزالة الأغصان المتكسّرة جراء الثلوج في أوائل الربيع، وتفضّل إزالتها قبل بدء الطرد الجديد؛
- وضع مصائد الفيرومون الجاذبة لخنفساء قتح الصنوبر بمعدّل مصيدة إلى مصيدتين في كلّ دونم إذا أردنا مكافحة الحشرة، وللمراقبة يمكن وضع مصيدة أو إثنتين في الهكتار الواحد.

2- حشرة بقّ الصنوبر الدخيلة: (Leptoglossus occidentalis)

تسبب يباسًا في المخاريط وتأكل البذور. تعتبر حشرة بقّ الصنوبر الدخيلة التي تنتمي إلى ترتيب نصفيّات الجناح من أكثر الحشرات فتكًا إذ تؤدّي إلى أضرار اقتصاديّة كبيرة في المحاصيل.

تعتبر هذه الحشرة دخيلة إذ إنّ موطنها الأساسيّ هو الولايات المتحدة الأميركيّة، وقد غزت أوروبا ومن ثمّ بلاد المتوسّط في وقت قصير لا يتعدّى الـ20 سنة. وهي تتغذّى على حبوب أكواز الصنوبريّات بمجملها.



صورة رقم 12. حشرة بقّ الصنوبر الدخيلة (Nemer, 2015)

وصف الحشرة ودورة حياتها

- للحشرة جيلان في السنة خاصة على الارتفاعات المتوسّطة، وجيل واحد في السنة على الارتفاعات التي تتعدّى الـ000 1 متر.
- تضع الإناث البيض على طول إبر الصنوبر، أي بشكل مستطيل يتراوح بين 1 و2 ملم. يكون لونها بنّياً فاتحًا يتحوّل إلى البنيّ المحمرّ قبل فقسها.
- تشبه اليرقات والحوريّات الحشرات الناضجة، ولكنّها أصغر حجمًا وغير مجنّحة.

تمرّ اليرقات بخمسة أطوار قبل بلوغها. في الطور الأوّل تتغذّى على إبر أو أوراق الصنوبر قبل أن تنتقل إلى داخل المخاريط والبذور. وغالباً ما تكون هذه اليرقات في طورها الأوّل بشكل مجموعات تنفصل عند بلوغها الأطوار التالية.

تحتاج هذه اليرقات الى خمسة أسابيع ليكتمل نموّها.

- الحشرات الناضجة: يبلغ حجم الحشرات الناضجة حوالى 15 - 18 ملم مع هوائيّات طويلة وساقين خلفيّتين مسطّحتين تشبهان الأوراق. لونها أحمر داكن يميل إلى البنيّ الرماديّ مع علامات بيضاء مميّزة على ظهرها. فمُها شبيه بإبرة ينطوي إلى الوراء بين الساقين في وقت الراحة.

تمضي فترة الشتاء وتحتمي في مجموعات تحت اللحاء أو في غيرها من العوائل الطبيعيّة، وفي المنازل والمباني. تتزاوج هذه الحشرات في الربيع، وتتغذّى على الأكواز، وتضع بيضها.

الأضرار

تتغذّى اليرقات والحشرات البالغة على البذور الصنوبريّة حيث تُدخل فمها مثل حقنة عبر جداول المخروط لتبلغ البذور فتذوّبها عن طريق الانزيمات اللعابيّة وتمتصّها.

تلحق الأضرار في المخاريط الجديدة ما يتسبب في يباسها أو إجهاض البذور. أمّا الاكواز المكتملة، فتفرغها كلّيًا أو جزئيًّا. ويتمّ كشف هذه البذور من خلال تشريحها أو تصويرها بالأشعة السينيّة.

يمكن لأنثى واحدة أن تقضيَ على حوالى 300 بذرة صنوبر.

الكشف والرصد

يكون اكتشاف هذه الحشرات في غالب الأحيان بصريًّا من خلال البحث عنها على الأكواز والمخاريط أو على الأغصان في أيّام الربيع والصيف عندما تكون درجة الحرارة بن 15 و32 درجة مئويّة، والرياح أقلّ من 15 كم/ساعة، وليس أثناء أو بعد ساعة من سقوط الأمطار.

المكافحة

في ظلّ غياب الأعداء الطبيعيّين لهذه الحشرة، ما من طريقة صديقة للبيئة. تكمن المكافحة بقلع الأشجار اليابسة من الغابات لأنّها تشكّل مأوى لهذه الحشرات في فصل الشتاء.

3- حفار أغصان وجذوع الصنوبر: (Cerambycidae)

وهي مجموعة من الحشرات تنتمي إلى نفس الفصيلة *Cerambycidae* وهي معروفة بحفّار الساق ذي القرون الطويلة، وتنتمي إلى رتبة غمديّة الأجنحة *Coleoptera*.

وصف الحشرة ودورة حياتها:

تضع أنثى هذه الخنافس بيضها على قلف أشجار الصنوبر. بعد الفقس تبدأ اليرقة بالحفر والتغذي على القلف والخشب مسبّبة تمزّق الأنسجة النباتيّة. وتصيب يرقات هذه الخنافس كذلك الأغصان والفروع الثانويّة. وتحفر عند خروجها من الساق ثقبًا دائريًّا. وهي تتميّز بيرقاتها البيضاء اللون وبقرونها الطويلة.

تبلغ دورة حياة هذه الحشرات سنة واحدة على الأقل، ويمكن أن تمتدّ إلى ثلاث سنوات. وتظهر الحشرات البالغة خلال أشهر الصيف ابتداءً من حزيران.



صورة رقم 13 . حفار أغصان جذوع الصنوبر
(Nemer, 2015)

الأضرار

الحشرات التي تهاجم سيقان وأغصان الأشجار قد تؤدّي في كثير من الحالات إلى موت الشجرة. لذلك يعتبر حفّار سيقان الأشجار من الحشرات الضارّة جدًّا التي تهدّد حياة الشجرة المصابة.

المراقبة والمكافحة

يمكن مكافحة هذه الحشرة بتقليم الأغصان أو الأشجار اليابسة وحرقها بعيدًا عن الغابة.

4- حفّار المونوكاميس: (Monochamus Stutor)

تنتمي حشرة المونوكاموس الى فصيلة *Cerambycidae* وهي معروفة بحفّار الساق ذي القرون الطويلة، وتنتمي الى رتبة غمديّة الأجنحة *Coleoptera*.



صورة رقم 14. حفار المونوكاميس *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

وصف الحشرة ودورة حياتها

الحشرة البالغة سوداء اللون مع بعض البقع الصفراء أو البيضاء، ويبلغ حجم الحشرة البالغة بين 21 و35 ملم. تضع الأنثى بيضها على الخشب الميت وبعد الفقس تبدأ اليرقة بالحفر والتغذّي على الخشب، الذي يمكنها اختراقه بطول 12 سم. وتحفر الخنافس ثقبًا دائريًّا عند خروجها من الساق أي بعد 12 شهراً. وتظهر الحشرات البالغة خلال أشهر الصيف.

الأضرار

يهاجم هذا النوع من الحفّار الخشب الميت فقط، لذلك تعتبر حشرة هامّة في إطار النظم الايكولوجية إذ تساعد في تفتيت الخشب الميت. لكنّها خطرة لناحية القضاء على أشجار الصنوبر إذ تحمل مرض النيماتودا الذي يتسبب بذبول أشجار الصنوبر. وتنقل الحشرة البالغة هذا المرض إلى الأشجار السليمة عندما تتغذّى على إبرها أو قلفها.

المراقبة والمكافحة

يمكن مكافحة هذه الحشرة بتقليم الأغصان أو الأشجار اليابسة وحرقها بعيدًا عن الغابة.

5- خنفساء لحاء الصنوبر: (Ernobius sp.)

تنتمي هذه الخنافس إلى رتبة غمديّة الأجنحة *Coleoptera* وفصيلة الـ *Anobiidae*.



صورة رقم 15. خنفساء لحاء الصنوبر *(منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، 2017)*

وصف الحشرة ودورة حياتها

الحشرة البالغة سوداء أو بنيّة اللون أما يرقاتها فبيضاء تعيش على الأغصان والفروع اليابسة. الدراسات عن دورة حياتها غير متوافرة.

الأضرار

يهاجم هذا النوع من الخنافس الأشجار الضعيفة واليابسة فقط.

المراقبة والمكافحة

يمكن مكافحة هذه الحشرة بتقليم الأغصان أو الأشجار اليابسة وحرقها بعيدًا عن الغابة.



صورة رقم 16. يرقة الحشرة على كوز يابس (Nemer, 2015)

6- المنّ: Aphids

أظهرت الدراسات انتشار العديد من أنواع المنّ على أشجار الصنوبريّات، منها:

أ- منّ الصنوبر الصنوبريّ (Pineus pini Macquart) وهو منتشر في لبنان وتركيا على مختلف أنواع الصنوبر كعائل ثانويّ وخاصّة على الصنوبر البروتيّ؛
ب- منّ الصنوبر الفلسطينيّ (Cinara palaestinensis) H.R.L. يعيش على مختلف أنواع الصنوبر وخاصة الصنوبر الحلبيّ؛
ت- منّ الصنوبر الدرنيّ (Eulachnus tuberculostemmata Theob) يعيش على إبر الصنوبر؛
ث- منّ الأرز (Cinara cedri Mimeur) وهو يصيب الأرز اللبنانيّ والصنوبر؛
ج- الحشرات القشريّة البيضاء.

تنتمي هذه الحشرات إلى رتبة الـ*Hemiptera* وهي تتميّز بكونها ماصّة.

وصف الحشرة ودورة حياتها

تعتبر حشرات المنّ من الآفات التي تصيب أشجار الصنوبر بطرق مختلفة وهي تتأثر كثيرًا بالعوامل المناخيّة. وتستفحل خلال السنوات التي يكون شتاؤها غير باردٍ وربيعها رطبًا.

الأضرار

تتغذّى الحشرات بامتصاص العصارة النباتيّة من الأنسجة، ما يؤثّر سلبًا على نموّها إذ تشوّه نمو الأنسجة المصابة وتخلّ بالتوازن الهرمونيّ وتفرز موادًا سامّة وتضعف الأشجار. كما أنّ الندوة العسليّة التي تفرزها حشرات المنّ أثناء تغذيتها، تشكّل طبقة على الأسطح النباتيّة ينمو عليها فطر العفن الأسود الذي يعيق ويمنع التمثيل الغذائيّ للأنسجة المصابة.

المراقبة والمكافحة

لا مكافحة إلّا في حالات نادرة حيث يمكن استعمال مبيدات بيريثروديّة.

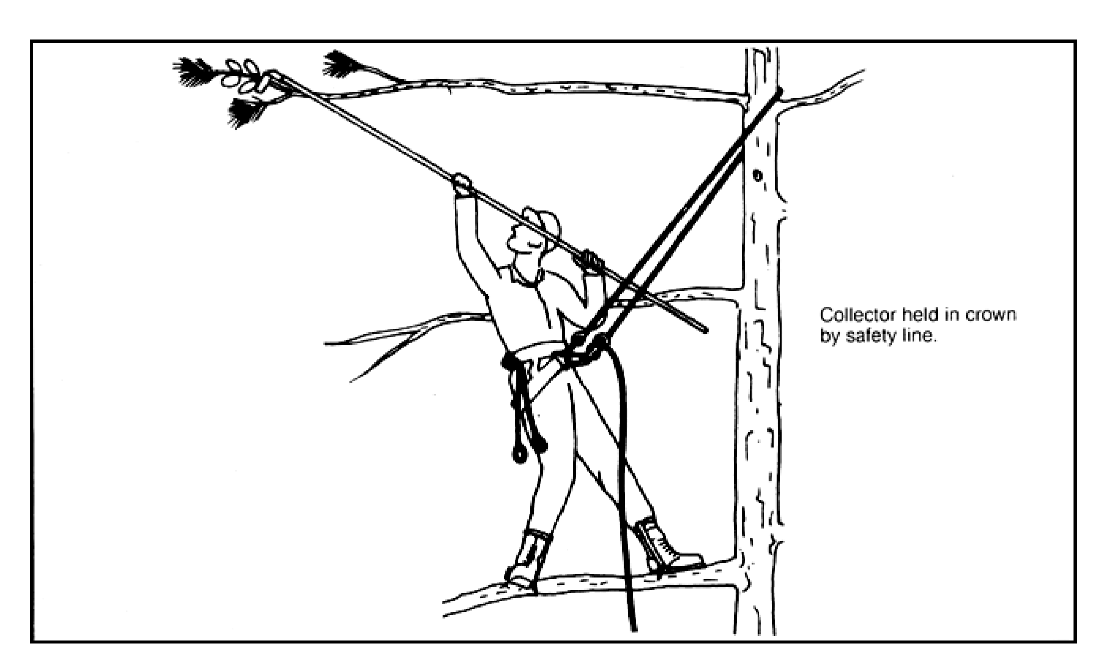
الفصل الرابع: القطاف والتخزين

1- ظروف العمل والسلامة الذاتيّة

على الراغبين بالتسلّق أو التنقّل في الأحراش استخدام أحذية مخصّصة. فالعديد من الأشخاص ينتعلون أحذية الجري معتقدين أنّها تفي بالغرض، لكن هذا النوع يستخدم للطرقات المسطّحة، في حين أنّ السيّر في الجبال والغابات يحتاج إلى نوع آخر من الأحذية. إلى ذلك، يجب أن يدعّم الحذاء كاحل القدم ويحميه من الالتواء. وفي حال عدم انتعال حذاء يدعم الكاحل، سيعرّض الشخص نفسه لخطر الإصابة.

تدريبات خاصّة

- على الراغبين في تسلّق شجرة الصنوبر أن يخضعوا أولاً لتدريبات خاصّة. فالبعض يعتقد أنّ التمرين في الصالات الرياضيّة يمنحهم القدرة على تسلّق الأشجار، إلا أنّ هذه الرياضة تحتاج إلى جهد وتمرينات مختلفة.
- ينبغي أن يتسلّق الأشجار أو يقلّمها أو يقطع الأغصان المرتفعة فقط أصحاب الخبرة ممّن تلقّوا تعليمات وتدريبات مناسبة.
- ينبغي تزويد متسلقّي الأشجار بمعدّات مناسبة، ولا سيّما بحزام الأمـان وحبل سليم متين.



صورة رقم 17. معدّات الحماية والقطاف المستخدمة عند تسلّق أشجار الصنوبر (FAO, 1987)

- عندما يكون المتسلّق على الشجرة، ينبغي أن يتنبّه الآخرون من تساقط الأكواز أو الأغصان عليهم.
- بالنسبة للأدوات التي يستعملها المتسلّق، ينبغي ربطها بشكل آمن إلى حزام الأمان أو إلى نفسه .
- بالنسبة للسلالم المعدنيّة أو الخشبيّة أو الأخرى التي يستعملها العمّال، ينبغي أن تكون مصنوعة من مادة صلبة وأن تكون متينة ومناسبة للغرض الذي صمّمت من أجله.
- بالنسبة للسلالم النقّالة، فإنّه ينبغي أن توضع في مكانها بشكل آمن وتجنّب وضعها على مرتكز غير ثابت أو زلق إلّا إذا تمّ تجهيزها بشكل يقي من الانزلاق.

2- حصاد أكواز الصنوبر

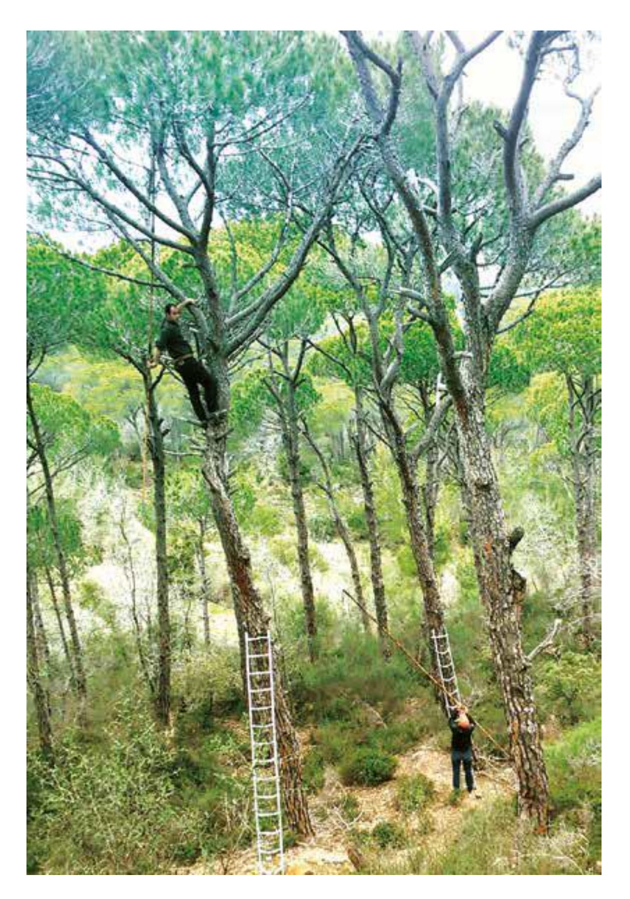
يجب حصد أكواز الصنوبر عند نضجها وقبل تفتّحها، أيّ ابتداءً من ديسمبر/كانون الأول ولغاية أوّل أبريل/نيسان (لكي لا يُلحِق المتسلّق ضررًا بالأشجار عبر تقشير أغصانها). ويجب بالتالي ضمان الصحّة والسلامة في العمل. (ولكن يحصل أن تبدأ عمليات قطاف الاكواز من 15 سبتمبر/أيلول أو أكتوبر/تشرين الأول ، وهذا بسبب تدنّي نوعية حبّ الصنوبر الأبيض حيث يكون طعمه ممزوجاً بصمغ الصنوبر لأنّه غير بالغ).

- **<u>الفرط</u>**

يتسلّق العامل/ة المدرّب/ة جيّداً الشجرة ويعمل على فرط الأكواز التي تتساقط أرضًا. ويمكن للفرّاط أن يشحّل شجرة الصنوبر في الوقت عينه.

- **<u>الجمع أو الحواش</u>:**

يقوم عامل/ة متخصّص بجمع الأكواز عن الأرض وتعبئتها بالشوالات لنقلها وتحميلها.



صورة رقم 18. فرط الأكواز باستخدام السلالم والفاروط (Hamade, 2016)

3- النقل والتخزين

تنقل الشوالات التي يفضّل أن تكون مصنوعة من مادّة الخيش وليس النايلون، وتوضع في مكان تحت الشمس والمطر. لكن يجب الانتباه إلى عدم تكديس أكثر من شوالين الواحد فوق الآخر وإلى ترك ممرّات في ما بينها للتهوئة كي لا يتلف الحبّ الأبيض أو يصاب بأيّ ضرر جرّاء الرطوبة وعدم التهوئة. وتبقى أكواز الصنوبر الحبّ في الأكياس حتّى أيّار حين تبدأ عمليّة الفلش.

- **الفلش**

تفرغ الأكواز من الأكياس وتفلش في مكان مشمس جيداً، وخلال أيار وحزيران تبدأ بالتفتّح.

الفصل الخامس: معاملات ما بعد القطاف

1- مراحل إنتاج الحب الأبيض (فقّاية، كسّارة، حقّافة)

تجمع الأكواز المتفتّحة مجدّدًا وتبدء عملية استخراج الحبّ الأبيض منها عبر تمريرها في السّلسلة كالتالي:

- ماكينة الفرطاشة (أو الفرّاطة)



صورة رقم 19. الفراطة، ©FAO/ Abboud Freiha

- تكسّر الأكواز ويُفصل الحبّ الأسود عن القراعة والقشر.
- بعد ذلك، ينقل الحبّ الأسود إلى النّماشة.
- النّماشة:



صورة رقم 20. النّماشة، ©FAO/ Abboud Freiha

- الكسّارة: تكسّر الحبّ الأسود وتفصل اللب عن القشرة



صورة رقم 21. الكسّارة، ©FAO/ Abboud Freiha



صورة رقم 22. الهوّاية، FAO/ Abboud Freiha©

- هوّاية: تضخّ الهواء لفصل الحبّ الأسود عن أجزاء الكوز والقشرة.



صورة رقم 23. الصوّالة، FAO/ Abboud Freiha©

- الصوّالة: تفصل الحبّ الأبيض عن القشرة السوداء.
- الهوّاية مجدّدًا: تضخ الهواء لفصل الحبّ الأبيض عن القشرة.

- تنقية يدويّة قبل عمليّة الحفّ.



صورة رقم 24. الحفافة، ©FAO/ Abboud Freiha

- الحفّافة: تحفّ الحبّ الأبيض بطريقة خاصّة لنزع القشرة الرقيقة عنه، ويصار بعدها إلى تنقية يدويّة لفصل الحبّ الأسود عن القراعة والقشرة.
- تمّ تطوير المعدات محليًّا نظراً للحاجة وارتفاع كلفة اليد العاملة التي لم تعد متوفّرة كالسابق.

2- توضيب وتسويق

يوضّب حبّ الصنوبر الأبيض في أكياس غالباً ما تكون من النايلون. ولكن عند تصديره إلى الخارج، يوضّب في علب من الكرتون يدوّن عليها اسم المنتج والموسم وسواها من المعلومات التي تفرضها الدول المصدَّر اليها.

الأسواق الداخليّة متاحة دائمًا والصنوبر اليوم لا يكفي الاستهلاك المحليّ، وسعره وفق المواسم والعرض والطلب. فعلى سبيل المثال، تراوح سعر الكيلو الواحد سنة 2018 بين 65 الف و100 ألف ل.ل.، نخب أول ونخب ثاني حوالى 50 الف إلى 75 ألف ل.ل.

المراجع

- FAO. (1987). Climbing and picking fruits within the crown. In *A guide to forest seed handling.* Rome: FAO.
- Hamade, K. (2016). *Non-Wood Product Value Chains in Lebanon.* Beirut: Food and Agriclulture Organisation of the United Nations (FAO).
- Nemer, N. (2015). *Report on insect pest associated with conelet losses and their managment in Pinus Pinea forests in Lebanon.* Beirut: FAO.
- Sabra, A., & Walter, S. (2001). *Non-Wood forest products in the Near East: a regional and national overview.* Rome: FAO: Non-Wood Forest Products Programme.
- منظمة الأغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة. (2017). *الخطوط التوجيهيّة حول الإدارة المتكاملة لغابات الصنوبر المثمر المستدامة في لبنان.* بيروت: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ووزارة الزراعة لبنان ضمن إطار مشروع التعاون التقني: تقييم ووضع برنامج لتخفيف الخسائر في غابات الصنوبر المثمر في لبنان .TCP/LEB/3501



ممثلية الفاو في لبنان

البريد الإلكتروني: FAO-LB@fao.org
الموقع الإكتروني: http://www.fao.org/lebanon/en/
منصة تويتر: https://twitter.com/FAOLebanon

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
بيروت، لبنان

بتمويل من:









CB4494AR/1/05.21